

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-170455

(43)Date of publication of application : 26.06.1998

(51)Int.CI.

G01N 23/04

H05K 3/34

(21)Application number : 08-332514

(71)Applicant : PFU LTD

(22)Date of filing : 12.12.1996

(72)Inventor : YAMADA AKITOSHI

YOKOE TAKESHI

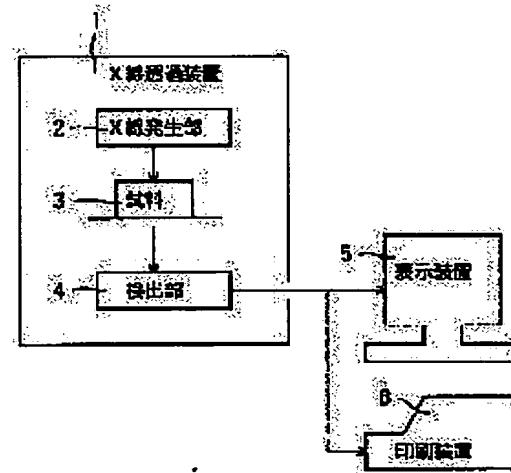
KITAICHI TATSUHIRO

(54) METHOD FOR INSPECTING SOLDERED CONNECTION OF BGA PACKAGE /CSP AND MOUNT STRUCTURE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inspect a soldered connection of a BGA(ball grid array) package, a CSP (chip size package) by detecting a shadow of lead in a solder alloy by an X-ray transmission apparatus.

SOLUTION: X rays from an X-ray generation part 2 of an X-ray transmission apparatus 1 pass a sample 3 (a printed board with a BGA package or CSP mounted). A shadow of lead in a solder alloy is detected by a detection part 4. The detection result is displayed at a display apparatus 5 and printed to a recording medium by a printing apparatus 6. When the shadow of lead in the solder alloy of a low X-ray transmittance is output to the display apparatus 5 or printing apparatus 6 and the output result is observed, a soldered state can be inspected. Whether or not the soldering is good can be detected from whether the shadow is light or dark, etc. Moreover, a soldered connection state of a soldered part of the outermost periphery is visually inspected by setting a reflecting mirror in the outer periphery of the BGA package or CSP. Accordingly, a soldered state of an electrode in the outermost periphery can be confirmed visually.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-170455

(43) 公開日 平成10年(1998)6月26日

(51) Int. C1. 6
G 01 N 23/04
H 05 K 3/34 識別記号
5 1 2

F I
G 01 N 23/04
H 05 K 3/34 5 1 2 A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-332514

(22) 出願日 平成8年(1996)12月12日

(71) 出願人 000136136
株式会社ピーエフユー
石川県河北郡宇ノ気町字宇野気ヌ98番地の2
(72) 発明者 山田 晃稔
石川県河北郡宇ノ気町字宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ピーエフユー内
(72) 発明者 横江 武司
石川県河北郡宇ノ気町字宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ピーエフユー内
(72) 発明者 北市 達洋
石川県河北郡宇ノ気町字宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ピーエフユー内

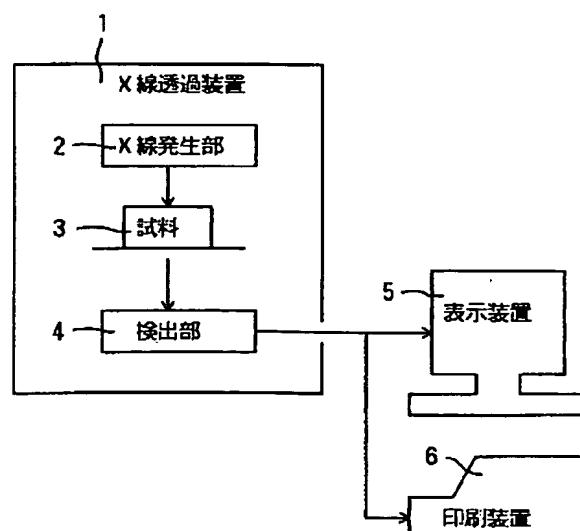
(54) 【発明の名称】BGAパッケージ/CSPのはんだ接続検査方法およびその実装構造

(57) 【要約】

【課題】 部品下面に格子状ランド電極およびはんだボールを備えるBGAパッケージやCSPをプリント配線板へ実装した際に、外観検査ではんだ接続検査を可能とする、BGAパッケージ/CSPのはんだ接続検査方法を提供する。

【解決手段】 X線透過装置によりX線透過を行い、はんだ合金中の鉛分の陰影を検出して、はんだ付け状態を検査する。また、BGAパッケージまたはCSPの外周に反射鏡を設置して、BGAパッケージまたはCSPの最外周はんだ付け部のはんだ接続状態を外観検査する。

本発明の実施例(その1)の構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】BGAパッケージ/CSPのはんだ接続検査方法において、X線透過装置(1)によりX線透過を行い、はんだ合金中の鉛分の陰影を検出して、はんだ付け状態を検査することを特徴とするBGAパッケージ/CSPのはんだ接続検査方法。

【請求項2】電極(11)間にX線透過を行い、電極(11)間の陰影を検出して、はんだショートを検査することを特徴とする請求項1に記載のBGAパッケージ/CSPのはんだ接続検査方法。

【0003】

【請求項3】電極(11)にX線透过を行い、電極(11)の陰影を検出して、はんだ輪郭のコントラストによってはんだ未着を検査することを特徴とする請求項1に記載のBGAパッケージ/CSPのはんだ接続検査方法。

【請求項4】電極(11)にX線透过を行い、電極(11)の陰影を検出して、はんだ輪郭の形状によって未溶融はんだを検査することを特徴とする請求項1に記載のBGAパッケージ/CSPのはんだ接続検査方法。

【請求項5】電極(11)間にX線透过を行い、電極(11)間の陰影を検出して、遊離はんだボールを検査することを特徴とする請求項1に記載のBGAパッケージ/CSPのはんだ接続検査方法。

【請求項6】BGAパッケージまたはCSPの外周に反射鏡(21)を設置して、BGAパッケージまたはCSPの最外周はんだ付け部(24)のはんだ接続状態を外観検査することを特徴とするBGAパッケージ/CSPのはんだ接続検査方法。

【請求項7】BGAパッケージまたはCSPを両面実装したBGAパッケージ/CSPの実装構造において、プリント回路板(23)の表裏にBGAパッケージまたはCSPを重ねることなく実装することを特徴とするBGAパッケージ/CSPの実装構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、BGA(Ball Grid Array)パッケージやCSP(Chip Size Package)のはんだ付け外観検査を可能とする、BGAパッケージ/CSPのはんだ接続検査方法およびその実装構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】BGAパッケージやCSPは部品下面に格子状ランド電極およびはんだボールを備えている。プリント配線板への実装においては、プリント配線板上にクリームはんだを印刷してリフロー加熱を行うことではんだ接続を実施する。

【0003】図5はBGAパッケージ/CSPの実装形態図を示すものであり、同図(a)はクリームはんだ印刷を示し、同図(b)はBGAパッケージ/CSP搭載

を示し、同図(c)ははんだ接続状態をそれぞれ示している。

【0004】同図(a)において、プリント配線板42に設けられたフットプリント43にクリームはんだ41を印刷する。同図(b)において、BGAパッケージ/CSP46は、電極47を備え、さらに電極47に、はんだボール48を設けている。このはんだボール48が所定の位置のフットプリント43と対向するように、BGAパッケージ/CSP46は位置を規正してプリント配線板42に搭載される。その後、同図(c)において、リフロー加熱を行うことで、はんだ接続を行うものである。

【0005】同図(c)において、はんだ接続状態ではBGAパッケージ/CSP46とプリント配線板42とのクリアランスHはBGAパッケージにおいては0.5mm程度であり、CSPにおいては0.3mm程度である。また、電極のピッチLはBGAパッケージにおいては1.27mm程度であり、CSPにおいては1.0mm程度である。

【0006】BGAパッケージ/CSPの接続確認方法としては、電気的導通確認、あるいは、はんだ付け部の断面検査を行っていた。前者は非破壊試験であるが電気試験に多大な工数を必要としている。後者は破壊試験であり効率の悪いものである。

【0007】はんだ接続の外観検査においては、BGAパッケージ/CSP46の下面に検査したいはんだ付け部50が存在すること、BGAパッケージ/CSP46とプリント配線板42とのクリアランスHが非常に小さいこと、により外観試験は困難である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前記のごとく、従来の技術によるBGAパッケージ/CSPのはんだ接続検査方法では次のような問題点がある。

【0009】1)はんだ付け状態を外観検査することは非常に困難である。

【0010】2)多大な試験工数を必要としたり、製造歩留りの悪い試験方法ではんだ接続検査を実施している。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記の問題点を解決するために、この発明では次のような手段を取る。

【0012】1)BGAパッケージ/CSPのはんだ接続確認方法において、X線透過を行い、はんだ合金中の鉛分の陰影を検出して、はんだ付け状態を外観検査する。

【0013】これにより、パッケージの裏面ではんだ接続されるBGAパッケージやCSPのはんだ接続確認を透過影濃淡等により良否の判断が可能になる。

【0014】2)BGAパッケージまたはCSPの外周に反射鏡を設置して、最外周電極のはんだ付け状態を外

観検査する。

【0015】これにより、最外周電極のはんだ付け状態を目視で確認する。

【0016】

【発明の実施の形態】この発明は、次に示したような実施の形態をとる。

【0017】1) 図1に示すごとく、BGAパッケージ/CSPのはんだ接続確認方法において、X線透過装置1によりX線透過を行い、はんだ合金中の鉛分の陰影を検出して、はんだ付け状態を検査する。

【0018】これにより、パッケージの裏面ではんだ接続されるBGAパッケージやCSPのはんだ接続確認を透過影濃淡等により良否の判断が可能になる。従って、はんだ付けの外観確認が容易にできる。

【0019】2) 図2(a)に示すごとく、電極11間にX線透过を行い、電極11間の陰影を検出して、はんだショートを検査する。

【0020】これにより、はんだのヒゲ等の陰影で電極間の短絡を確認することができる。

【0021】3) 図2(b)に示すごとく、電極11にX線透过を行い、電極11の陰影を検出して、はんだ輪郭のコントラストによってはんだ未着を検査する。

【0022】これにより、正常なはんだ量で接続させた端子では、はんだ輪郭のコントラストが明瞭になる。接続がはんだ未着状態では、はんだ輪郭のコントラストが不明瞭になる。従って、はんだ未着の判断が容易に可能となる。

【0023】4) 図2(c)に示すごとく、電極11にX線透过を行い、電極の陰影を検出して、はんだ輪郭の形状によって未溶融はんだを検査する。

【0024】これにより、正常にはんだが溶融した場合には、はんだ溶融時に表面張力によって滑らかな曲面になる。未溶融、冷はんだの状態では、はんだ表面が滑らかな曲面にはならない。従って、未溶融はんだの判断が容易に可能となる。

【0025】5) 図2(d)に示すごとく、電極11間にX線透过を行い、電極11間の陰影を検出して、遊離はんだボールを検査する。

【0026】これにより、電極間に発生したはんだボールは陰影により確認ができる。

【0027】6) 図3に示すごとく、BGAパッケージまたはCSPの外周に反射鏡21を設置して、BGAパッケージまたはCSPの最外周はんだ付け部24のはんだ接続状態を外観検査する。

【0028】これにより、内部はんだ付け部25の接続を保証する場合においては、最外周電極のはんだ付け状態を目視で確認することができる。

【0029】7) 図4に示すごとく、BGAパッケージまたはCSPを両面実装したBGAパッケージ/CSPの実装構造において、プリント回路板23の表裏にBG

AパッケージまたはCSPを重ねることなく実装する。

【0030】これにより、X線透過によるBGAパッケージやCSPのはんだ付けの外観検査が容易にできる。

【0031】

【実施例】この発明による代表的な実施例を図1ないし図4によって説明する。

【0032】図1は本発明の実施例(その1)の構成図である。同図はX線透過によるはんだ接続検査の構成を示している。

10 【0033】同図において、1はX線透過装置である。2はX線発生部であり、X線を後述する試料の所定の位置に透過するものである。3は試料であり、試験対象となる部材を指し、本実施例では後述するBGAパッケージやCSPを実装したプリント回路板が該当するものである。4は検出部であり、例えば、はんだ合金中の鉛分の陰影を検出するものである。5は表示装置であり、前記検出機4の検出結果に基づいて表示を行うものである。6は印刷装置であり、前記検出機4の検出結果を記録媒体に印刷を行うものである。

20 【0034】X線透過によるはんだ付け検査においては、X線透過率の悪いはんだ合金中の鉛分の陰影を表示装置5や印刷装置6に出力して出力結果を観察することで、はんだ付け状態を検査するものである。はんだ付けの良否の判断は透過影濃淡等により判断が可能になる。

【0035】図2は本発明の実施例(その1)の説明図である。同図(a)は、はんだショートの検査を示し、同図(b)は、はんだ未着の検査を示し、同図(c)は、未溶融はんだの検査を示し、同図(d)は、遊離はんだボールの検査をそれぞれ示すものである。

30 【0036】同図(a)において、電極11間にX線透过を行い、電極11間の陰影を検出した状態を示している。電極11間ににおいて、はんだのヒゲによって短絡を確認することができるので、はんだショート12が発生していることを示している。

【0037】同図(b)において、電極11にX線透过を行い、電極11の陰影を検出して、はんだ輪郭のコントラストによってはんだ未着を検査した状態を示している。X線透過の陰影においては、正常なはんだ量で接続させた端子では、はんだ付け部14のはんだ輪郭のコントラストが明瞭になっている。一方、接続がはんだ未着状態では、はんだ付け部14のはんだ輪郭のコントラストが不明瞭になっている。

40 【0038】同図(c)において、電極11にX線透过を行い、電極11の陰影を検出して、はんだ輪郭の形状によって未溶融はんだを検査した状態を示している。X線透過の陰影においては、正常にはんだが溶融した場合には、はんだ溶融時に表面張力によってはんだ付け部14は滑らかな曲面になっているので円形になっている。未溶融、冷はんだの状態では、はんだ付け部14は表面

が滑らかな曲面にはならないので歪な形状となつていい

る。

【0039】同図(d)において、電極11間にX線透過程を行い、電極11間の陰影を検出して、遊離はんだボールを検査した状態を示している。電極間に発生したはんだボール13は陰影により確認ができる。13aは比較的大きなはんだボールを示し、13bは比較的小さなはんだボールをそれぞれ示している。はんだボール13はショートの危険性が有るか、無いかの判断が必要である。良否の判断は、配線パターン間のスペースと、はんだボール13の大きさとによって適時に判断される。

【0040】図3は本発明の実施例(その2)の機構図である。同図(a)は部分側面図を示し、同図(b)は作用説明図をそれぞれ示すものである。

【0041】同図において、BGAパッケージ/CSP22の外周に反射鏡21を設置して、BGAパッケージまたはCSPの最外周はんだ付け部24のはんだ接続状態を外観検査するものである。反射鏡21は板状ミラーや適度の角度を持ったプリズム状ミラー等を使用するといい。また、顕微鏡等を用いて目視で確認することが望ましい。

【0042】なお、この実施例では、BGAパッケージまたはCSPの最外周電極以外のはんだ付け接続を保証する場合においては、有効なはんだ接続検査方法である。

【0043】図4は本発明の実施例(その3)の機構図である。

【0044】同図において、プリント回路板23の表裏にBGAパッケージまたはCSPを実装する際には、プリント回路板23の表面に実装したBGAパッケージ/CSP22と、プリント回路板23の裏面に実装したBGAパッケージ/CSP22とは重なることなく実装されている。この実施例では、X線透過によるBGAパッケージやCSPのはんだ付けの外観検査を容易にすることができます。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、次に示すような効果がある。

【0046】1) BGAパッケージ/CSPのはんだ接続確認方法において、X線透過装置によりX線透過を行い、はんだ合金中の鉛分の陰影を検出して、はんだ付け状態を検査する。

【0047】これにより、パッケージの裏面ではんだ接続されるBGAパッケージやCSPのはんだ接続確認を透過影濃淡等により良否の判断が可能になる。従って、はんだ付けの外観確認が容易にできる。さらに、電気試験工数の低減を図ることができる。加えて、短時間で問題のフィードバックができるので、製造歩留りを向上させることができる。

【0048】2) 電極間にX線透過を行い、電極間の陰影を検出して、はんだショートを検査する。

【0049】これにより、はんだのヒゲ等の陰影で電極間の短絡を確認することができる。

【0050】3) 電極にX線透過を行い、電極の陰影を検出して、はんだ輪郭のコントラストによってはんだ未着を検査する。

【0051】これにより、正常なはんだ量で接続させた端子では、はんだ輪郭のコントラストが明瞭になる。接続がはんだ未着状態では、はんだ輪郭のコントラストが不明瞭になる。従って、はんだ未着の判断が容易に可能となる。

【0052】4) 電極にX線透過を行い、電極の陰影を検出して、はんだ輪郭の形状によって未溶融はんだを検査する。

【0053】これにより、正常にはんだが溶融した場合には、はんだ溶融時に表面張力によって滑らかな曲面になる。未溶融、冷はんだの状態では、はんだ表面が滑らかな曲面にはならない。従って、未溶融はんだの判断が容易に可能となる。

【0054】5) 電極間にX線透過を行い、電極間の陰影を検出して、遊離はんだボールを検査する。

【0055】これにより、電極間に発生したはんだボールは陰影により確認が容易にできる。

【0056】6) BGAパッケージまたはCSPの外周に反射鏡を設置して、BGAパッケージまたはCSPの最外周はんだ付け部のはんだ接続状態を外観検査する。

【0057】これにより、最外周電極のはんだ付け状態を目視で確認することができる。

【0058】7) BGAパッケージまたはCSPを両面実装したBGAパッケージ/CSPの実装構造において、プリント回路板の表裏にBGAパッケージまたはCSPを重ねることなく実装する。

【0059】これにより、X線透過によるBGAパッケージやCSPのはんだ付けの外観検査が容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例(その1)の構成図である。

【図2】本発明の実施例(その1)の説明図である。

【図3】本発明の実施例(その2)の機構図である。

【図4】本発明の実施例(その3)の機構図である。

【図5】BGAパッケージ/CSPの実装形態図である。

【符号の説明】

1 : X線透過装置

2 : X線発生部

3 : 試料

4 : 検出部

5 : 表示装置

6 : 印刷装置

11 : 電極

12 : はんだショート

13 : はんだボール

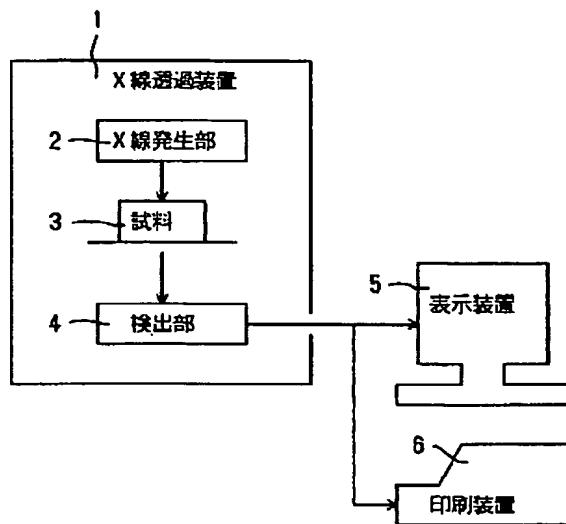
14:はんだ付け部
21:反射鏡
22:BGAパッケージ/CSP

23:プリント回路板
24:最外周はんだ付け部

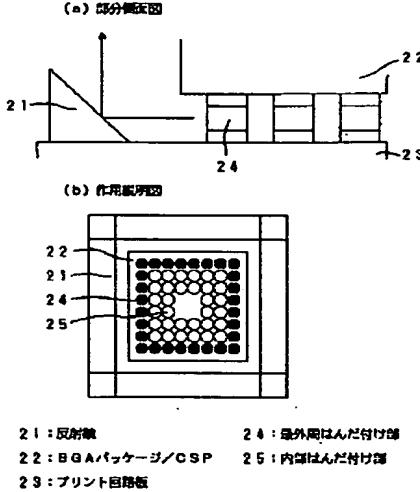
【図1】

【図3】

本発明の実施例（その1）の構成図



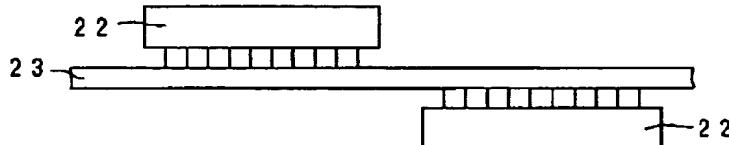
本発明の実施例（その2）の構造図



【図5】

【図4】

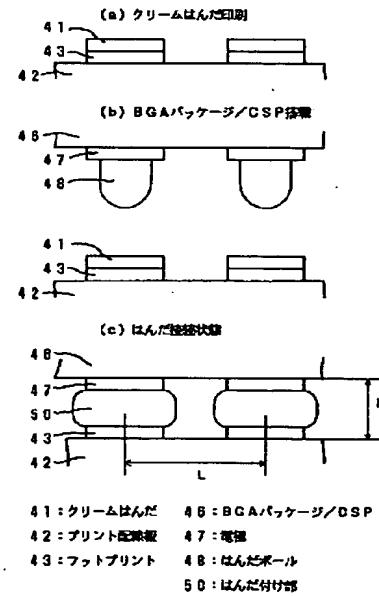
本発明の実施例（その3）の構造図



22:BGAパッケージ/CSP

23:プリント回路板

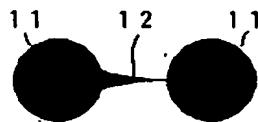
BGAパッケージ/CSPの実施例の構造図



【図2】

本発明の実施例（その1）の説明図

(a) はんだショートの検査



(b) はんだ未着の検査

	X線透過の陰影	はんだ付け接続状態
正常		
未着		

(c) 未溶融はんだの検査

	X線透過の陰影	はんだ付け接続状態
正常		
未溶融		

(d) 遊離はんだボールの検査



11：電極

12：はんだショート

13a, 13b：はんだボール

14：はんだ付け部

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-170455

(43)Date of publication of application : 26.06.1998

(51)Int.Cl. G01N 23/04

H05K 3/34

(21)Application number : 08-332514 (71)Applicant : PFU LTD

(22)Date of filing : 12.12.1996 (72)Inventor : YAMADA AKITOSHI

YOKOE TAKESHI

KITAICHI TATSUHIRO

(54) METHOD FOR INSPECTING SOLDERED CONNECTION OF BGA
PACKAGE /CSP AND MOUNT STRUCTURE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inspect a soldered connection of a BGA(ball grid array) package, a CSP(chip size package) by detecting a shadow of lead in a solder alloy by an X-ray transmission apparatus.

SOLUTION: X rays from an X-ray generation part 2 of an X-ray transmission apparatus 1 pass a sample 3 (a printed board with a BGA package or CSP mounted). A shadow of lead in a solder alloy is detected by a detection part 4. The detection result is displayed at a display apparatus 5 and printed to a recording medium by a printing apparatus 6. When the shadow of lead in the solder alloy of a low X-ray transmittance is output to the display apparatus 5 or

printing apparatus 6 and the output result is observed, a soldered state can be inspected. Whether or not the soldering is good can be detected from whether the shadow is light or dark, etc. Moreover, a soldered connection state of a soldered part of the outermost periphery is visually inspected by setting a reflecting mirror in the outer periphery of the BGA package or CSP. Accordingly, a soldered state of an electrode in the outermost periphery can be confirmed visually.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

**JPO and NCIPPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The soldered-joint inspection approach of of the BGA package / CSP characterized by what radioparency equipment (1) performs radioparency, shading for lead in a solder is detected in the soldered-joint inspection approach of a BGA package / CSP, and a soldering condition is inspected for.

[Claim 2] The soldered-joint inspection approach of of the BGA package / CSP according to claim 1 characterized by what radioparency is performed between electrodes (11), shading between electrodes (11) is detected, and solder short-circuit is inspected for.

[0003]

[Claim 3] The soldered-joint inspection approach of of the BGA package / CSP according to claim 1 characterized by what radioparency is performed to an electrode (11), shading of an electrode (11) is detected, and solder unarrival is inspected for by the contrast of a solder profile.

[Claim 4] The soldered-joint inspection approach of of the BGA package / CSP according to claim 1 characterized by what radioparency is performed to an electrode (11), shading of an electrode (11) is detected, and non-melting solder is inspected for with the configuration of a solder profile.

[Claim 5] The soldered-joint inspection approach of of the BGA package / CSP according to claim 1 characterized by what radioparency is performed between electrodes (11), shading between electrodes (11) is detected, and an isolation

solder ball is inspected for.

[Claim 6] The soldered-joint inspection approach of the BGA package / CSP characterized by what a reflecting mirror (21) is installed in the periphery of a BGA package or CSP, and is done for the visual inspection of the soldered-joint condition of a BGA package or the outermost periphery soldering section (24) of CSP.

[Claim 7] Mounting structure of the BGA package / CSP characterized by what is mounted in the mounting structure of the BGA package / CSP which carried out double-sided mounting of a BGA package or CSP, without putting a BGA package or CSP on the front flesh side of a printed circuit board (23).

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the soldered-joint inspection approach and its mounting structure of the BGA package / CSP which makes possible soldering visual inspection of a BGA (Ball Grid Array) package or CSP (Chip Size Package).

[0002]

[Description of the Prior Art] A BGA package and CSP equip the components inferior surface of tongue with the grid-like land electrode and the solder ball. In mounting to a printed wired board, a soldered joint is carried out by printing cream solder and performing reflow heating on a printed wired board.

[0003] Drawing 5 shows the mounting gestalt Fig. of a BGA package / CSP, this drawing (a) shows cream solder printing, this drawing (b) shows a BGA package / CSP loading, and this drawing (c) shows the soldered-joint condition, respectively.

[0004] In this drawing (a), the cream solder 41 is printed to the footprint 43 formed in the printed wired board 42. In this drawing (b), a BGA package / CSP46 was equipped with the electrode 47, and has formed the solder ball 48 in the electrode 47 further. A BGA package / CSP46 readjusts a location, and is carried in a printed wired board 42 so that this solder ball 48 may counter with the footprint 43 of a position. Then, in this drawing (c), a soldered joint is performed by performing reflow heating.

[0005] In this drawing (c), in the soldered-joint condition, the path clearance H of a BGA package / CSP46, and a printed wired board 42 is about 0.5mm in a BGA package, and is about 0.3mm in CSP. Moreover, the pitch L of an electrode is about 1.27mm in a BGA package, and is about 1.0mm in CSP.

[0006] As the connection-confirmed approach of a BGA package / CSP, electric flow check or cross-section inspection of the soldering section was conducted. Although the former is a non-destructive test, it needs the great man day for the electric trial. The latter is a breakdown test and its effectiveness is bad.

[0007] In the visual inspection of a soldered joint, the appearance test is more difficult for that the soldering section 50 to inspect on the inferior surface of tongue of a BGA package / CSP46 exists, and the path clearance H of a BGA package / CSP46, and a printed wired board 42 being very small.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Like the above, there are the following

troubles by the soldered-joint inspection approach of the BGA package / CSP by the Prior art.

[0009] 1) It is very difficult to carry out visual inspection of the soldering condition.

[0010] 2) A great trial man day is needed or soldered-joint inspection is carried out with the bad test method of the manufacture yield.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the aforementioned trouble, the following means are taken in this invention.

[0012] 1) In the soldered-joint symptom of a BGA package / CSP, perform radioparency, detect shading for lead in a solder, and carry out visual inspection of the soldering condition.

[0013] Thereby, decision of a quality is attained by a transparency shadow shade etc. in the BGA package and the soldered-joint check of CSP by which a soldered joint is carried out with the rear face of a package.

[0014] 2) Install a reflecting mirror in the periphery of a BGA package or CSP, and carry out visual inspection of the soldering condition of an outermost periphery electrode.

[0015] This checks the soldering condition of an outermost periphery electrode visually.

[0016]

[Embodiment of the Invention] This invention takes the gestalt of operation as shown below.

[0017] 1) As shown in drawing 1 , in the soldered-joint symptom of a BGA package / CSP, radioparency equipment 1 performs radioparency, detect shading for lead in a solder, and inspect a soldering condition.

[0018] Thereby, decision of a quality is attained by a transparency shadow shade etc. in the BGA package and the soldered-joint check of CSP by which a soldered joint is carried out with the rear face of a package. Therefore, the appearance check of soldering can be performed easily.

[0019] 2) As shown in drawing 2 (a), perform radioparency between electrodes

11, detect shading between electrodes 11, and inspect solder short-circuit.

[0020] Thereby, a short circuit inter-electrode with shadings, such as a mustache of solder, can be checked.

[0021] 3) As shown in drawing 2 (b), perform radioparency to an electrode 11, detect shading of an electrode 11, and inspect solder unarrival by the contrast of a solder profile.

[0022] With the terminal connected in the normal amount of solder by this, the contrast of a solder profile becomes clear. In the state of solder unarrival, the contrast of a solder profile becomes [connection] not clear. Therefore, decision of solder unarrival becomes possible easily.

[0023] 4) As shown in drawing 2 (c), perform radioparency to an electrode 11, detect shading of an electrode, and inspect non-melting solder with the configuration of a solder profile.

[0024] When solder fuses normally by this, it becomes a smooth surface with surface tension at the time of solder melting. In the state of non-melting and cold solder, a solder front face does not turn into a smooth surface. Therefore, decision of non-melting solder becomes possible easily.

[0025] 5) As shown in drawing 2 (d), perform radioparency between electrodes 11, detect shading between electrodes 11, and inspect an isolation solder ball.

[0026] Thereby, the check of the solder ball generated in inter-electrode is possible with shading.

[0027] 6) As shown in drawing 3 , install a reflecting mirror 21 in the periphery of a BGA package or CSP, and carry out visual inspection of the soldered-joint condition of a BGA package or the outermost periphery soldering section 24 of CSP.

[0028] Thereby, when guaranteeing connection of the internal soldering section 25, the soldering condition of an outermost periphery electrode can be checked visually.

[0029] 7) Mount, without putting a BGA package or CSP on the front flesh side of a printed circuit board 23 in the mounting structure of the BGA package / CSP

which carried out double-sided mounting of a BGA package or CSP, as shown in drawing 4 .

[0030] Thereby, visual inspection of the BGA package by radioparency or soldering of CSP can be performed easily.

[0031]

[Example] Drawing 1 thru/or drawing 4 explain the typical example by this invention.

[0032] Drawing 1 is the block diagram of the example (the 1) of this invention.

This drawing shows the configuration of the soldered-joint inspection by radioparency.

[0033] In this drawing, 1 is radioparency equipment. 2 is the X-ray generating section and is penetrated to the position of the sample which mentions an X-ray later. 3 is a sample, the member used as a test objective is pointed out and the printed circuit board which mounted the BGA package mentioned later and CSP corresponds in this example. 4 is a detecting element, for example, detects shading for lead in a solder. 5 is a display and displays based on the detection result of said detection machine 4. 6 is an airline printer and prints the detection result of said detection machine 4 to a record medium.

[0034] In the soldering inspection by radioparency, it is outputting shading for lead in a solder with the bad rate of radioparency to a display 5 or an airline printer 6, and observing an output, and a soldering condition is inspected.

Decision of the quality of soldering is [0035] to which decision becomes possible by a transparency shadow shade etc. Drawing 2 is the explanatory view of the example (the 1) of this invention. This drawing (a) shows inspection of solder short-circuit, this drawing (b) shows inspection of solder unarrival, this drawing (c) shows inspection of non-melting solder, and this drawing (d) shows inspection of an isolation solder ball, respectively.

[0036] In this drawing (a), radioparency is performed between electrodes 11 and the condition of having detected shading between electrodes 11 is shown. Since a short circuit can be checked by the mustache of solder between electrodes 11,

it is shown that the solder short-circuit 12 has occurred.

[0037] In this drawing (b), radioparency is performed to an electrode 11, shading of an electrode 11 is detected, and the condition of having inspected solder unarrival by the contrast of a solder profile is shown. In shading of radioparency, the contrast of the solder profile of the soldering section 14 is clear with the terminal connected in the normal amount of solder. On the other hand, in the state of solder unarrival, the contrast of the solder profile of the soldering section 14 is [connection] not clear.

[0038] In this drawing (c), radioparency is performed to an electrode 11, shading of an electrode 11 is detected, and the condition of having inspected non-melting solder with the configuration of a solder profile is shown. In shading of radioparency, when solder fuses normally, since the soldering section 14 is a smooth surface with surface tension at the time of solder melting, it is a round shape. In the state of non-melting and cold solder, since a front face does not turn into a smooth surface, the soldering section 14 serves as a distorted configuration.

[0039] In this drawing (d), radioparency is performed between electrodes 11, shading between electrodes 11 is detected, and the condition of having inspected the isolation solder ball is shown. The check of the solder ball 13 generated in inter-electrode is possible with shading. 13a shows a comparatively big solder ball, and 13b shows the comparatively small solder ball, respectively. Whether the solder ball 13 has short danger or there is nothing need to be judged. Decision of a quality is judged by timely with the tooth space between circuit patterns, and the magnitude of the solder ball 13.

[0040] Drawing 3 is the organization chart of the example (the 2) of this invention. This drawing (a) shows a partial side elevation, and this drawing (b) shows an operation explanatory view, respectively.

[0041] In this drawing, a reflecting mirror 21 is installed in the periphery of a BGA package / CSP22, and visual inspection of the soldered-joint condition of a BGA package or the outermost periphery soldering section 24 of CSP is carried out. A

reflecting mirror 21 is good to use a prism-like mirror with a tabular mirror or a moderate include angle etc. Moreover, checking visually using a microscope etc. is desirable.

[0042] In addition, in this example, when guaranteeing the soldering connection of those other than a BGA package or the outermost periphery electrode of CSP, it is the effective soldered-joint inspection approach.

[0043] Drawing 4 is the organization chart of the example (the 3) of this invention.

[0044] In this drawing, in case a BGA package or CSP is mounted in the front flesh side of a printed circuit board 23, the BGA package / CSP22 mounted in the front face of a printed circuit board 23, and the BGA package / CSP22 mounted in the rear face of a printed circuit board 23 are mounted, without lapping. In this example, visual inspection of the BGA package by radioparency or soldering of CSP can be made easy.

[0045]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, there is effectiveness as taken below.

[0046] 1) In the soldered-joint symptom of a BGA package / CSP, radioparency equipment performs radioparency, detect shading for lead in a solder, and inspect a soldering condition.

[0047] Thereby, decision of a quality is attained by a transparency shadow shade etc. in the BGA package and the soldered-joint check of CSP by which a soldered joint is carried out with the rear face of a package. Therefore, the appearance check of soldering can be performed easily. Furthermore, reduction of an electric trial man day can be aimed at. In addition, since the feedback in question can be performed for a short time, the manufacture yield can be raised.

[0048] 2) Perform radioparency to inter-electrode, detect inter-electrode shading, and inspect solder short-circuit.

[0049] Thereby, a short circuit inter-electrode with shadings, such as a mustache of solder, can be checked.

[0050] 3) Perform radioparency to an electrode, detect shading of an electrode,

and inspect solder unarrival by the contrast of a solder profile.

[0051] With the terminal connected in the normal amount of solder by this, the contrast of a solder profile becomes clear. In the state of solder unarrival, the contrast of a solder profile becomes [connection] not clear. Therefore, decision of solder unarrival becomes possible easily.

[0052] 4) Perform radioparency to an electrode, detect shading of an electrode, and inspect non-melting solder with the configuration of a solder profile.

[0053] When solder fuses normally by this, it becomes a smooth surface with surface tension at the time of solder melting. In the state of non-melting and cold solder, a solder front face does not turn into a smooth surface. Therefore, decision of non-melting solder becomes possible easily.

[0054] 5) Perform radioparency to inter-electrode, detect inter-electrode shading, and inspect an isolation solder ball.

[0055] Thereby, the solder ball generated in inter-electrode can do a check easily by shading.

[0056] 6) Install a reflecting mirror in the periphery of a BGA package or CSP, and carry out visual inspection of the soldered-joint condition of a BGA package or the outermost periphery soldering section of CSP.

[0057] Thereby, the soldering condition of an outermost periphery electrode can be checked visually.

[0058] 7) Mount in the mounting structure of the BGA package / CSP which carried out double-sided mounting of a BGA package or CSP, without putting a BGA package or CSP on the front flesh side of a printed circuit board.

[0059] Thereby, visual inspection of the BGA package by radioparency or soldering of CSP can be performed easily.

[Translation done.]

* NOTICES *

**JPO and NCIPPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] It is the block diagram of the example (the 1) of this invention.
- [Drawing 2] It is the explanatory view of the example (the 1) of this invention.
- [Drawing 3] It is the organization chart of the example (the 2) of this invention.
- [Drawing 4] It is the organization chart of the example (the 3) of this invention.
- [Drawing 5] It is the mounting gestalt Fig. of a BGA package / CSP.

[Description of Notations]

- 1: Radioparency equipment
- 2: X-ray generating section
- 3: Sample
- 4: Detecting element
- 5: Display
- 6: Airline printer
- 11: Electrode
- 12: Solder short-circuit
- 13: Solder ball
- 14: Soldering section
- 21: Reflecting mirror
- 22: A BGA package / CSP
- 23: Printed circuit board
- 24: Outermost periphery soldering section

[Translation done.]

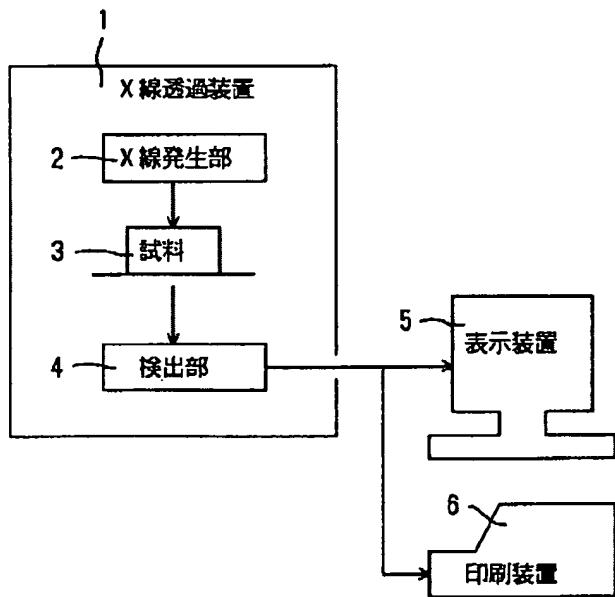
* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

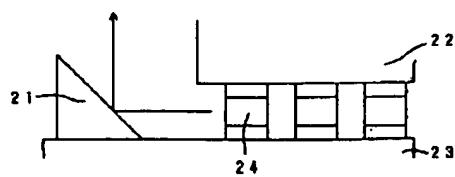
[Drawing 1]
本発明の実施例（その1）の構成図



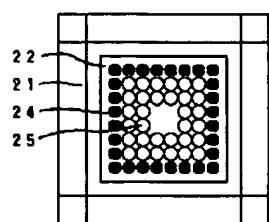
[Drawing 3]

本発明の実施例（その2）の機構図

(a) 部分側面図



(b) 作用説明図



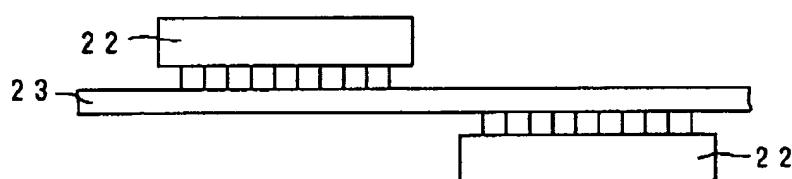
21：反射鏡 24：最外周はんだ付け部

22：BGA/パッケージ/CSP 25：内部はんだ付け部

23：プリント回路板

[Drawing 4]

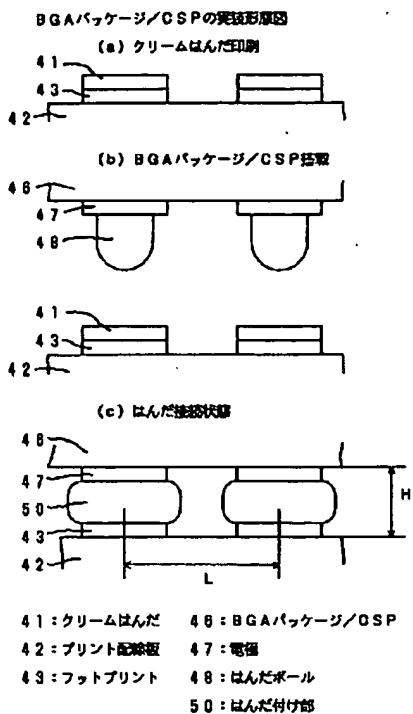
本発明の実施例（その3）の機構図



22：BGAパッケージ／CSP

23：プリント回路板

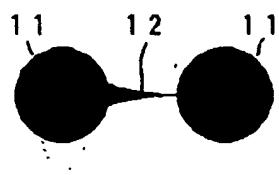
[Drawing 5]



[Drawing 2]

本発明の実施例（その1）の説明図

(a) はんだショートの検査



(b) はんだ未着の検査

	X線透过の陰影	はんだ付け接続状態
正常	（A）：A solid black circle	（B）：Two pads 11 connected by a bridge 14.
未着	（C）：A dotted circle	（D）：Two pads 11 connected by a short 14.

(c) 未溶融はんだの検査

	X線透过の陰影	はんだ付け接続状態
正常	（A）：A solid black circle	（B）：Two pads 11 connected by a bridge 14.
未溶融	（C）：A star-shaped hole	（D）：Two pads 11 connected by a short 14.

(d) 遊離はんだボールの検査



11：電極

12：はんだショート

13a, 13b：はんだボール

14：はんだ付け部

[Translation done.]